

# Rautatieasemien staattiset opasteet

VAATIMUSMÄÄRITTELY





# Rautatieasemien staattiset opasteet

Vaatimusmäärittely

Liikenneviraston ohjeita 4/2013

*Kannen kuvat: Mikko Poutanen*

Verkkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-246-4

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373



Liikenteen palvelut

Vastaanottaja

Säädösperusta

Korvaa

Voimassa

Kohdistuvuus

1.3.2013 alkaen toistaiseksi

Asiasanat: rautatiet, asemat, opasteet, liikennemerkit, vaatimukset, ohjeet

## Rautatieasemien staattiset opasteet – Vaatimusmäärittely

Tässä staattisten opasteiden vaatimusmäärittelyohjeessa on esitetty Liikenneviraston rautatieasemien matkustajainformaatiojärjestelmän staattisiin opasteisiin kohdistuvat tekniset ja toiminnalliset laatuvaatimukset. Kaikkien opasteiden tulee noudattaa tässä vaatimusmäärittelydokumentissa ja staattisten opasteiden suunnitteluohjeissa (*Liikenneviraston ohjeita 3/2013*) esitettyä suunnittelua, materiaaleja ja valmistusta koskevia ohjeita.

Ylijohtaja



Raimo Tapio

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

LISÄTIETOJA  
Kimmo Turunen  
Liikennevirasto  
puh. 020 637 3873

[illegible]

## Esipuhe

Rautatieasemien staattisten opasteiden vaatimusmäärittelyohje on laadittu Liikenneviraston Liikenteenohjauksen kehittäminen-yksikössä. Ohjeen tekemistä on ohjannut ylitarkastaja Kimmo Turunen. Ohje on laadittu Ramboll Finland Oy:ssä, jossa työstä on vastannut projektipäällikkö Mikko Poutanen ja mitoituskuvista suunnittelija Tommi Keltala. Lisäksi työhön on osallistunut Tuomas Lehtinen.

Vaatimusmäärittelyohjeen tarkoituksena on varmistaa opasteiden korkea laatu ja kestävyys sekä parantaa rautatieasemien yleisilmettä.

Helsingissä helmikuussa 2013

Liikennevirasto  
Liikenteenhallinta

## Sisällysluettelo

1	YLEISTÄ .....	8
2	OPASTEEN RAKENNE .....	9
3	KOTELO .....	10
3.1	Valaistut opasteet .....	10
3.2	Peltiset opasteet .....	11
3.3	Sektorointi- ja avustuspisteen opaste .....	12
3.4	Irtokirjain-opasteet .....	12
3.5	Kotelon väritys .....	12
4	VALONLÄHDE .....	14
4.1	LED .....	14
4.2	Valon tasaisuus ja voimakkuus .....	14
5	INFORMAATIO-OSA .....	16
6	RIPUSTUSOSAT JA KIINNIKKEET .....	17
6.1	Seinäkiinnitys .....	18
6.2	Pilarikiinnikkeet .....	18
6.3	Kattokiinnikkeet .....	20
6.4	Peltisten opasteiden kiinnikkeet .....	22
6.5	Valaistun kolmio-opasteen kiinnitys .....	23
7	AIKATAULUKAAPIT .....	24
7.1	Perustukset .....	24
7.2	Aikataulukaapin tukirakenne .....	25
7.2.1	Tukirakenteen materiaali .....	25
7.2.2	Tukirakenteen pintakäsittely .....	25
7.2.3	Aikataulukaapin kiinnitys tukirakenteeseen .....	25
7.2.5	Liikenneviraston logo .....	25
7.3	Aikataulukaappi-elementin runko ja julisteen kiinnitys .....	26
7.4	Aikataulukaappien kokoonpanot .....	26
7.4.1	Yksipuoleiset kokoonpanot .....	26
7.4.2	Kaksipuoleiset kokoonpanot .....	27
7.5	Aikataulukaapin ovi ja turvalasi .....	27
7.6	Kaasujouset .....	27
7.7	Aikataulukaapin tiivistys ja suojausluokka .....	27
7.8	Ympäristövaatimus .....	28
7.9	Mitoituksessa käytetty kuorma .....	28
7.10	Aikataulukaapin ikkunan sulanapito .....	28
7.11	Aikataulukaapin valaistus .....	28
7.12	Aikataulukaapin tehonkulutus .....	28
7.13	Aikataulukaapin sähkönsyöttö .....	28
7.14	Aikataulukaapin lukitus ja saranointi .....	29
7.15	Aikataulukaapin kaapelointi .....	29
7.16	Infokuutio .....	29
7.17	Aikataulukaapin huolto .....	29
8	A3-AIKATAULUKAAPPI .....	30
8.1	Kaappi 30 .....	30
8.2	Informaatio-osa .....	30
8.3	Saranat .....	31
8.4	Lukitus .....	31
8.5	Kiinnitys .....	31

9	LIITÄNTÄRAJAPINNAT .....	32
10	TESTIT JA ASIAKIRJAT .....	33
10.1	Ympäristötestit .....	33
10.2	Toimitusasiakirjat.....	33
11	TARKASTUKSET .....	34
11.1	Tehdastarkastus (FAT).....	34
11.2	Opastusjärjestelmän toimittajatarkastus .....	34
11.3	Vastaanottotarkastus (SAT).....	34
11.4	Takuutarkastus (GAT) .....	35

#### LIITTEET (aukeavat nimen alla olevasta linkistä)

##### Liite 1 Opasteiden kiinnityspisteet ja -tyypit

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2013-04\\_liite1\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-04_liite1_web.pdf)

##### Liite 2 4+4 AT-Kaappia

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2013-04\\_liite2\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-04_liite2_web.pdf)

##### Liite 3 AT-Kaapin ovi

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2013-04\\_liite3\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-04_liite3_web.pdf)

##### Liite 4 8-18 fixed force. Locking gas spring

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2013-04\\_liite4\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-04_liite4_web.pdf)

##### Liite 5 AT-Kaappirunko

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2013-04\\_liite5\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-04_liite5_web.pdf)

##### Liite 6 Tyyppliantura. 1-osainen aikataulukkaappi

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2013-04\\_liite6\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-04_liite6_web.pdf)

##### Liite 7 INFO-Kuutio hitsaus

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2013-04\\_liite7\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-04_liite7_web.pdf)

##### Liite 8 Aikataulukehikko A3

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2013-04\\_liite8\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-04_liite8_web.pdf)

# 1 Yleistä

Tässä vaatimusmäärittelydokumentissa on esitetty Liikenneviraston rautatieasemien matkustajainformaatio-järjestelmän staattisiin opasteisiin kohdistuvat tekniset ja toiminnalliset laatuvaatimukset. Kaikkien opasteiden tulee noudattaa tässä vaatimusmäärittelydokumentissa ja staattisten opasteiden suunnitteluohjeissa (*Liikenneviraston ohjeita 3/2013*) esitettyä suunnittelua, materiaaleja ja valmistusta koskevia ohjeita, mikäli ne eivät ole ristiriidassa muiden Liikenneviraston yleisesti käytössä olevien ohjeiden kanssa (*mm. RATO tai YTE*).

Asennustöissä on noudatettava Radanpidon turvallisuusohjetta (TURO). Kaikki opasteisiin liittyvä asennustyö on ratatyötä ja opastetoimittajan henkilöstöllä ja kaikilla aliurakoitsijoilla on oltava voimassa olevat TUROn mukaiset pätevyudet. Radanpidon ohjeet löytyvät osoitteesta [http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat\\_suunnittelijat/vaylanpidon\\_ohjeet](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet).

Opasteet rinnastetaan sähkötöiden osalta valaisimiin. Liikenneviraston rataliikenteen sähkönsyötön järjestelmiä koskevat ohjeet löytyvät täältä: [http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat\\_suunnittelijat/vaylanpidon\\_ohjeet](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet).

Opasteisiin liittyvissä sähkötöissä on noudatettava seuraavia ohjeita:

1. Laitetilojen ja valaisimien maadoittaminen (*RHK:n julkaisu B 9, 2002*)
2. Sähkörataohjeet (*RHK:n julkaisu B 22, 2009*)
3. Rautatiealueelle tulevien kiinteiden laitteiden ja rakenteiden maadoitus suunnitelu (*Liikenneviraston ohjeita 13/2010*)

Sähköistetyillä rataosilla kaikki opasteisiin liittyvät sähkötyöt kuuluvat sähköradan läheisyydessä tehtävän työn piiriin ja em. mukaisia sähkötöitä tekevällä yrityksellä on oltava sähkölain vaatimusten mukaisesti S1-pätevyys (kyseessä yli 1000V järjestelmä). Opastetoimittaja voi toimia pääurakoitsijana, kunhan ottaa aliurakoitsijakseen sähköalan yrityksen, jolla on vaaditut S1-pätevyudet ja nimetty sähkötöidenjohtaja. Tämän S1-pätevyyden omaavan aliurakoitsijan henkilöstöön kuuluva sähkömies tekee kaikki opasteiden sähkökytkennät ja myös hänellä tulee olla Liikenneviraston vaatimusten mukaiset pätevyudet, vähintään TURVA-pätevyys (työskentely rautatiealueella). Pääurakoitsija voi asettaa omasta henkilöstöstään muita pätevyyskiä omaavia henkilöitä aliurakoitsijan avuksi, mutta nämä henkilöt eivät saa tehdä sähköasennustöitä.

Kaikista sähköjärjestelmiin liittyvistä sähkötöistä (myös maadoituksiin liittyvistä) on ilmoitettava ennen töiden aloittamista käytönjohtajalle, ilmoituksesta on selvittävä toimittajan sähkötöidenjohtajan yhteystiedot. Sähkötöistä tulee aina toimittaa tilaajalle käyttöönottotarkastuspöytäkirjat (pienet muutokset mukaan lukien) ennen opasteiden vastaanottotarkastusta. Lisäksi toimittajan on aina päivitettävä sähkösuunnitelmien tasokuvat muutosten mukaisesti (pienet muutokset mukaan lukien). Tasokuvat saa Liikenneviraston sähköarkistosta.

Sähköistämättömillä rataosilla em. vaatimuksia ei ole ja tällöin opasteiden sähkötöihin riittää S3-pätevyys.

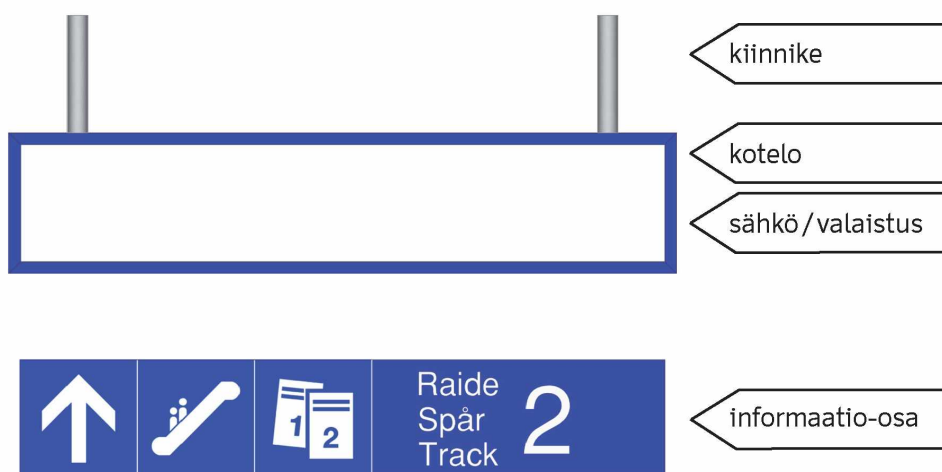
Opasteiden kaikkien sähkölaitteiden tulee olla CE-merkittyjä, joka toimii valmistajan vakuutena siitä, että tuote on valmistettu sitä koskevien direktiivien mukaisesti.

Kaikkien opasteiden ja niihin liittyvien kiinnitysrakenteiden takuu-aika on 36 kk, takuu-aika alkaa hyväksytystä vastaanottotarkastuksesta.

## 2 Opasteen rakenne

Opasteet koostuvat kolmesta pääosasta, jotka liittyvät saumattomasti toisiinsa muodostaen yhtenäisen ja esteettisen kokonaisuuden (kuva 1). Opasteiden pääosat ovat:

1. Kotelo
2. Informaatio-osa
3. Kiinnike
4. Sähkö/valaistus



Kuva 1. Opasteen osat

Opasteiden kotelon, informaatio-osan, kiinnikkeiden sekä sähkölaitteiden ja -osien tulee kestää ne ympäristöolosuhteet, joita sen käyttöpaikalla esiintyy. Ensisijaiset ongelmat asennuspaikoilla ovat ilkivalta, pöly, mekaaninen rasitus, kosteus, auringonvalo (UV-säteily), ilman lämpötila sekä laitteiden oma lämmöntuotanto.

Opasteiden rakenteessa tulee huomioida ympäristöolosuhteet, jotka on jaettu kolmeen pääluokkaan:

1. lämpimät tilat (lämpötila +15 °C ...+40 °C)
2. puolilämpimät tilat (lämpötila +5 °C ...+15 °C)
3. kylmät tilat (-40 °C ... 0 °C)

Opasteen tulee kestää asennusympäristönsä lämpötilanvaihtelut, jotka voivat olla välillä -40 °C ... +40 °C astetta. Kaikissa asennustiloissa kotelon IP-luokituksen on oltava opasteen lukittuna ollessa vähintään IP35 ja avattuna vähintään IP21.



## 3 Kotelo

### 3.1 Valaistut opasteet

Opasteiden kotelo koostuu pursottamalla valmistetuista alumiiniprofiileista. Opasteiden rakenneosat tulee valmistaa ilman jatkoksia. Opastekotelo tulee jäykistää kotelon sisäpuolelta, jotta saavutetaan riittävä rungon jäykkyys ja kestävyys. Profiilit muotoillaan siten, että profiili tai useammasta profiilista koostuva kokonaisuus muodostaa informaatio-osalle asennusurat, joissa etulevyt pysyvät paikallaan kaikissa olosuhteissa ja muodostavat IP35 luokan tiiviin valolaatikon.

Kotelon profilimateriaalina tulee käyttää vähintään alumiini-magnesium-pii-seosta AW-6060, jotta kotelolle asetetut riittävät materiaalin ympäristöominaisuudet täyttyvät.

Kotelon sivut voivat olla kukin yhtenäisestä profiilista valmistettuja tai ne voivat koostua erillisistä kylki- ja kulmaprofiileista. Kaikkien näkyvien kulma- tai kylkiprofiilien tulee olla jirattu kulumistaan. Profiilien ainevahvuuden tulee olla siten valittu, että saavutetaan riittävä lujuus ja tukeva rakenne kotelon kokoonpanoa, toistuvaa huoltoa ja ilki-valtaa ajatellen. Kotelon tulee olla itsessään, ilman informaatio-osaa, muotonsa pitävä omalla asennuspaikallaan.

Kotelon runko sekä muut kotelon profiilit tulee olla yhtenäisestä kappaleesta valmistettuja, saumoja ei saa olla. Kotelon ja profiilien yhteenliittymisessä syntyvä hitsaus tai muu kiinnityssauma tulee olla huomaamaton. Kaikki syntyvät saumat tulee hiota viereiseen pintaan nähden samaan tasoon. Viimeistelyhionta-pinnan tulee vastata käytettävän materiaalin valmishioitua pintaa ennen pinta-käsittelyä. Myös informaatio-osan ja kotelorakenteen liityntäpinnan toteutuksen on oltava yhtenäinen ja siisti. Opasteen tulee olla muokattavissa helposti kaksipuolisesta yksipuoliseksi ja/tai päinvastoin ilman, että koko opaste joudutaan vaihtamaan (uusimaan).

Kotelon muodostavan profiilin ainevahvuuden tulee olla vähintään 2 mm ohuimmalta kohdalta mitattuna. Koteloprofiilien näkyvien pintojen tulee olla sileitä tai pituussuunnassa uritettuja. Urien leveys ei saa olla suurempi kuin 2 mm, eikä syvyys suurempi kuin 1 mm.

Kotelon koko muodostuu seuraavien lähtötietojen perusteella:

#### 1. Opastetyyppi

- Suuntaopaste (korkeus 240 mm, minimileveys 640 mm, tästä eteenpäin kasvaa 100 mm välein)
- Asemannimikyltti (korkeus 240 mm, minimileveys 940 mm, tästä eteenpäin kasvaa 100 mm välein)
- Raidenumero-opaste (vakiokoko 640 x 640 mm)
- Valaistu kolmio-opaste (vakiokoko 850 x 1200 mm)

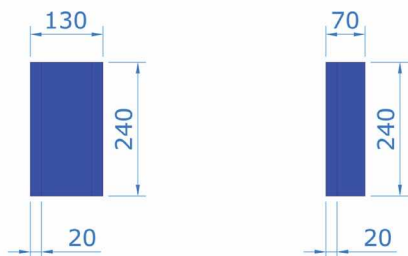
#### 2. Opasteen sisältö

- Piktogrammien määrä
- Tekstin määrä



Valaistujen opastekoteloiden koteloiden syvyyden tulee leveimmästä kohdasta mitattuna olla seuraava

- pilari- ja kattokiinnitteinen opaste, 130 mm
- seinäkiinnitteinen opaste, 70 mm



Kuva 2. Valaistun opastekotelon paksuus

Opasteen kokoonpanossa käytettävien kiinnitystarvikkeiden tulee olla haponkestävää terästä AISI 316, jotka tulee olla maalattu näkyviltä osilta samalla sävyllä kuin kotelon pinta. Kotelon sisään asennettavat valaisinkiinnikkeet, tukirungot ym. rakenteet, tulee valmistaa alumiinista tai haponkestävästä teräksestä niin, että ne kestävät sijoituspaikan ympäristöolosuhteita. Kotelon sisäpinta tulee olla mahdollisimman hyvin valoa heijastava, jotta valo jakautuisi tasaisesti opasteen informaatio-osassa. Sisäpuolella oleva heijastuspinta ja sen väritys tulee olla suunniteltu opastekotelossa käytettävälle valonlähteelle.

Kiinnitysrakenteiden sekä kaapeleiden vaatimat läpiviennit tai kiinnityskohdat tulee tiivistää niin, että niiden kautta opasteen sisälle ei pääse vettä tai muita epäpuhtauksia, jolloin myös opasteelta vaadittu IP-vaatimus täyttyy. Opasteen rakenteessa tulee kuitenkin huolehtia opasteen sisälle mahdollisesti muodostuvan kondenssiveden hallinta ja poistaminen hallitusti. Mikäli kondenssiveden poisto on hoidettu kotelon alapintaan tehtävillä rei'illä (reiän halkasija 8 mm), tulee suoran valon pääsy estää kotelon sisälle tehtävien siltojen avulla ja reikiä olla pituussuunnassa vähintään 2 kpl/kotelo. Kotelon sisäpuolelle asennettavat sillat estävät suoran valon pääsyn kotelosta ulos ja mekaanisten esineiden työntämisen koteloon reiästä. Kotelon saumoista ja etu- tai takalevyn sekä kotelon välistä ei saa näkyä valo läpi vaan saumojen on oltava tiiviit.

Kotelon rakenteen tulee mahdollistaa etu- tai sivuosan irrottaminen erikseen tavanomaisilla työkaluilla esim. valaisinhuoltoa tai informaatio-osan vaihtoa varten ilman, että opaste jouduttaisiin poistamaan sen asennuspaikalta. Kotelon tulee avattuna pysyä tukevasti muodossaan ja asennuspaikassaan ilman erityisiä tukia.

Kotelon avaaminen ja sulkeminen, esim. informaatio-osan vaihdon yhteydessä, tulee olla toteutettu niin, ettei kotelon tai opasteen muun osan pintakäsittely vioitu. Kotelon ja kiinnitysosien tulee kestää toistuvaa avaamista ilman, että esim. kotelossa olevat ruuvikierteet vioittuvat.

## 3.2 Peltiset opasteet

Poikkeustapauksessa opaste voidaan toteuttaa peltisenä, jolloin opaste valmistetaan säänkestävästä, paksuudeltaan 5 mm alumiinipelistä (pilari- ja kattokiinnitys). Seinään kiinnitettävän peltisen opasteen kaikki reunat tulee olla kantattu opasteen taakse 15 mm matkalta, tällöin opasteen paksuus on 2 mm. Pilari- ja kattokiinnityksessä käytetään huippukiinnikettä ja tällöin opasteen kaikki reunat tulee olla pyöristettyjä niin, ettei niissä ole havaittavaa leikkuureunaa tai kärkeä. Huippukiinnikkeen kiinnityksessä tulee käyttää lukkomuttereita.

Muuten kotelon ja informaatio-osan vaatimuksissa noudatetaan valaistun kotelon määrittelyä. Peltisten opastekoteloiden käyttö on perusteltua ainoastaan, mikäli ko. asennuspaikalla ei ole sähköä saatavilla.

Peltisen merkin pituus määritellään poikkeuksellisesti aina niin, että pituus pyöristetään tehdyn mitoituksen jälkeen ylöspäin seuraavaan tasataseseen (mm). Korkeudeltaan peltinen suuntaopaste on 200 mm. Muutoin tekstien ja piktogrammien asettelussa noudatetaan staattisten opasteiden suunnitteluohjeessa esitettyjä määrittelyjä ja mittoja.

Opasteessa esitetyt piktogrammit ja tekstit tulee toteuttaa teippaamalla niin, että ne kestävät muuttumattomina asennusympäristössään vähintään 3 vuotta.

### 3.3 Sektorointi- ja avustuspisteen opaste

Sektorointi- ja avustuspisteen opaste toteutetaan aina peltiopasteena

- vakiokoko 430 x 430 mm
- paksuus 5 mm

Opasteen kaikki reunat tulee olla pyöristettyjä niin, ettei niissä ole havaittavaa leikkuureunaa tai kärkeä. Myös sektorointiopasteita asennettaessa tulee käyttää valaisinyölvääseen porautuvia lukitusruuveja estämään merkin kääntyminen.

### 3.4 Irtokirjain-opasteet

Useissa tapauksissa asemannimi- tai muu isokokoinen tunnus tehdään erillisinä irtokirjaimina tai erillisenä muotoiltuna valolaatikkona. Näiden irtokirjaimien tai tunnuksen valmistamisessa ja kiinnittämisessä tulee noudattaa kaikkien edellä mainittujen materiaali- sekä ympäristövaatimusten lisäksi seuraavia erityisvaatimuksia.

Irtokirjaimet liitetään toisiinsa mahdollisimman huomaamattomalla yhdysputkella sekä opasteen ylä- että alareunasta. Yhdysputken tulee toimia samalla myös kiinnikkeenä kiinnittävään pinta-materiaaliin. Kirjaimien tai tunnuksen korkeus sekä paksuus määritellään tapauskohtaisesti.

Runkomateriaalina tulee käyttää maalaamatonta RST AISI 304-vaatimukset täyttävää levyä. Opasteen kaikkien elementtien tulee olla sisältä valaistuja teho LED-valaisutekniikalla. Irtokirjain-opasteiden määrittelyt ovat kuten muilla opasteilla. Tarvittavat kaapeloinnit sekä kytkentälaitteet tulee sijoittaa näkymättömiin esim. kiinnikkeinä toimiviin yhdysputkiin.

### 3.5 Kotelon värit

Opastekoteloiden ja informaatio-osan perusvärinä käytetään sinistä väriä. Pantone-värijärjestelmässä se on nimeltään Pantone Reflex Blue. Pantone-värin käyttökelpoisen vastine opastekotelossa on:

- RAL 5002 Ultramarine Blue
- CMYK: Cyan 100 %, Magenta 72 %, Black 6 %
- RGB: Red 0 %, Green 12 %, Blue 51 %

Maalaus käsittely on polttomaalaus puolikiiltävällä polyesterijauhemaalilla. Kotelon sisäpinnat maalataan valkoisiksi, ulkopintojen värisävy on em. sininen värisävy. Kaikki kotelon työstöt ja sisäpuolelle tulevat kiinnitykset on tehtävä ennen maalaus käsittelyä. Maalausta edeltävänä alumiinipintojen esikäsittelynä tulee käyttää keltakromatointia, Oxilan-käsittelyä, eloksointi tai muuta alumiinipintoihin soveltuvaa käsittelyä, jolle opastetoimittaja on kuitenkin velvollinen hankkimaan tilaajan hyväksynnän.

Valmiin maalikalvon paksuuden tulee olla 80–120 µm. Kotelon maalauksessa käytettävän maalin tulee olla UV-säteilyä kestävä. Kotelon värisävy ei saa muuttua suorassa auringonvalossa silmin havaittavasti 3 vuoden aikana.

## 4 Valonlähde

Opasteen valonlähteenä tulee käyttää pelkästään korkealaatuista teho LED-pohjaista valaisutekniikkaa.

### 4.1 LED

LED-valolähde voi koostua yhtenäisestä LED-nauhasta tai erillisistä LED-valoelementeistä. Opastekotelon pituuskerrannainen valolähteeseen perustuen saa olla enintään 100 mm. LED-elementit tulee olla liitetty toisiinsa liitántätavalla, joka mahdollistaa vioittuneen elementin korjaamisen tai vaihtamisen ilman erikoistyökaluja. Elementtien yhdistäminen voidaan toteuttaa mm. painoliittimiin liitetyillä liitosjohtimilla. Yhden LED-valon tai -elementin rikkoutuminen ei saa vaikuttaa muiden valojen tai elementtien toimintaan niin, että koko opasteen valonlähde pimenee. Opasteen valoteho saa alentua enintään 30 % alkuperäisestä valaisutehosta, jonka jälkeen vioittuneet tai himmentyneet LED-valot tai -elementit tulee vaihtaa. LED-valolähteen tulee säilyttää käyttöympäristössään valotehonsa 50 000 tuntia. Valaistuksessa tulee käyttää teho LED-valaisimia.

Opastekotelon jäähdytys tulee olla järjestetty siten, että opasteen sijoituspaikan lämmönvaihtelut eivät vaikuta LED-valon käyttöikään eivätkä siten valotehon alentumaan. Suojausluokituksen tulee olla kaikille LED:lle, sähkö-osille ja liitännöille kotelon sisällä IP65.

LED-valon värilämpötilan tulee sijoittua 6 000-7 000 Kelvin-asteikon välille, jotta valaistussa informaatio-osiossa saavutetaan siniselle ja valkoiselle värille vaaditut värisävymääräykset. Aseman kaikissa opasteissa tulee käyttää saman valmistajan samasta erästä olevia saman tehoisia ja -lämpöisiä teho LED-tuotteita. LED-tuotteen PIN-koodaus tulee yhdellä tietyllä asemalla olla sama. Toimittajan tulee esittää materiaali ja tuotesertifikaatit käytettävistä LED- ja sähkötarvikkeista ja osista. Toimittajan tulee myös varmistaa kaikkien varaosien sekä yhteensopivien LED-osien ja tarvikkeiden saatavuus vähintään 10 vuoden ajalle.

Sähkönsyöttö tulee tehdä edistyksellisellä elektronisella muuntajalla, joka on tarkoitettu pelkästään LED-valojen ohjaukseen ja sähkönsyöttöön julkisissa sekä opasteen sijoituspaikkaan soveltuvissa ympäristöolosuhteissa.

### 4.2 Valon tasaisuus ja voimakkuus

Valon on jakauduttava tasaisesti kotelon koko informaatio-osan alueelle. Kotelon sisällä olevat liittimet, kaapelit, valonlähteet tai muut rakenteet eivät saa aiheuttaa varjoja informaatio-osaan. Valotehon tulee olla vähintään 650 cd/m<sup>2</sup> mitattuna informaatio-osan pinnalta. Mittauksessa tulee käyttää etupintana vaatimusten mukaista kirkasta polykarbonaattia, johon on teipattu valkoinen valu-pvc valomainoskalvo. Mittaus suoritetaan luminanssi-mittarilla. Valonlähteet eivät saa näkyä yksittäisinä pisteinä tai viivoina suojalasin pinnalla, vaan taustavalon tulee hajota tasaisesti koko etupinnan alueelle.

Valotehon tulee olla riittävä ja tasainen koko informaatio-osan näkyvällä alueella riippumatta käytettävä valaisutekniikasta. Valotehon vaihtelut opastekotelon keski- ja reun-alueilla eivät saa olla silmin havaittavissa katsottaessa opastetta sen lukuetaisyys-

deltä. Valon tulee olla tasaista kaikilla käytettävillä päävärisävyillä. Valon tasaisuus todennetaan mittaamalla informaatio-osan kirkkaimman (keskeltä) ja himmeimmän (reuna/nurkka) kohdan valoteho. Näiden välinen prosentuaalinen valotehon ero tulee olla pienempi kuin 30 % [ $((\text{suurin valoteho} / \text{pienin valoteho}) - 1) \times 100 = < 30 \%$ ]. Tämä mittaus toteutetaan samalla tavalla kuin edellä kuvattu valotehon mittaus.



## 5 Informaatio-osa

Informaatio-osan ja metallisen kotelon liityntäpinnan toteutuksen on oltava yhtenäinen ja siisti. Etupinnan peittävä informaatio-osan tulee olla yhtenäinen polykarbonaatti-levy.

Opasteiden etulevyn informaatio-osan tulee olla valmistettu käyttäen hyväksi UV-säteilyltä suojattua, kirkasta vähintään 4 mm paksuista, puhdistuskemikaaleja kestävä polykarbonaattia (esim. Arla Plast Makrolife tai vastaava). Polykarbonaatin tulee säilyttää iskulujuutensa lämpötila-alueella -40 °C...+90 °C. Informaatio-osana toimivan etulevyn tulee olla saumaton koko opasteen etupinnan matkalta.

Polykarbonaatti-levyjen takapintaan liimataan UV-säteilyn kestävä sininen valu-PVC valomainoskalvo esim. 3M Scotchcal 3630-87, Avery 5500 + [kalvotunnus] tai vastaava, jossa opasteen grafiikka on auki leikattu. Sinisen kalvon taakse liimataan koko levyn peittävä UV-säteilyn kestävä valkoinen valu-PVC valomainoskalvo, esim. 3M Scotchcal 3630-20, Avery 5500 + [kalvotunnus] tai vastaava. Materiaalin valmistajan on myönnettävä valokalvolle vähintään 8 vuoden takuu. Teippauksessa ei saa näkyä ilmakuplia, raitoja tai ryppyjä vaan teipin on oltava tasaisesti kiinnittynyt koko etupinnan alalta.

Etulevyn mitoituksessa tulee huomioida sää- ja lämpötilojen vaihtelun aiheuttamat lämpölaajentumat. Lämpölaajentumat tulee huomioida myös opastekotelon ja informaatio-osan mitoituksessa, sekä muiden opastekotelon osien mitoituksessa, jotka joutuvat mahdollisen toisistaan poikkeavien materiaalien lämpölaajenemisen piiriin.

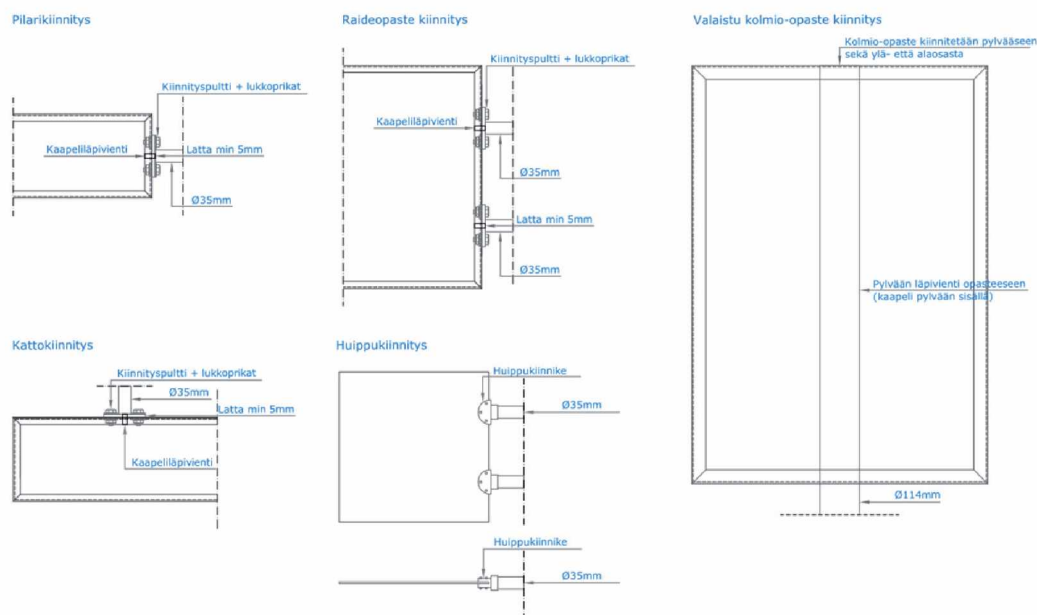
## 6 Ripustusosat ja kiinnikkeet

Opasteiden kiinnityspaikat ja -tavat voidaan jakaa seuraavasti:

1. Seinäkiinnitys
  - Seinän suuntaisesti (S)
  - Seinän vastaisesti (=pilarikiinnitys)
2. Kattokiinnitys
  - Minimi-etäisyys alakattorakenteesta 150 mm (K)
3. Pilarikiinnitys (P)
  - Haruksella
  - Valaisinpylväs puu (VP) tai teräs (VT)
  - Erillinen opastepylväs (OP)
  - Sähkörata-portaali (SP)
4. Maanvarainen perustus
  - Perustus maahan (MV)

Kaikki ripustusosat ja kiinnikkeet tulee valmistaa haponkestävästä teräksestä AISI 316, ruostumattomasta, kuumasinkitystä teräksestä tai pintakäsitellystä säänkestävästä teräksestä. Kiinnikkeiden väri sovitaan tapauskohtaisesti. Myös kaikki kiinnityspultit tulee olla ruostumatonta, kuumasinkittyä tai haponkestävää terästä. Opasteen vaatimien kaapeleiden reititys tulee toteuttaa näkymättömissä ripustusosien ja kiinnikkeiden sisällä. Erillisiä ulkoisia kytkentärasioita ei opasteiden sähköistyksessä saa käyttää, vaan kaikki sähkökytkennät tulee olla toteutettuna opasteen sisällä.

Opasteen kiinnikkeen ja ripustusosien suunnittelussa sekä toteutuksessa tulee ottaa huomioon asemilla ja laitureilla olevat erilaiset kiinnityspinnat, tuulen ja lumen vaikutus sekä opasteeseen kohdistettu äkillinen tai jatkuva lyhytkestoinen, pystysuuntainen 120 kg kuorma. Opasteeseen kiinnittyvän ripustus- tai kiinnikeosien liityntälatan tulee olla vähintään 5 mm vahvuista terästä ja sen kiinnityspulttien tulee kiinnittyä opastekotelon läpi sen omaan tukirakenteeseen.



Kuva 3. Opasteiden kiinnityspisteet ja -tyypit (liite 1)

Opasteen kiinnitys tulee olla toteutettu niin, että opaste ei liiku asennussuunnasta tuulen, lumen, sateen tai muun ulkoisen voiman vaikutuksesta vaan säilyttää sekä horisontaalisen että vertikaalisen suuntansa. Lukitus tulee toteuttaa kiinnitys- tai runkorakenteisiin sopivilla lukitusruuvilla tai -mutterilla sekä molemmin puolin lukko-/alusprikoilla. Kaikki kiinnikkeet ja niissä käytettävät ruuvit ja mutterit tulee mitoittaa asennuspaikan/valaisinpylvään mukaan.

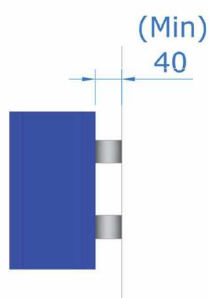
Opasteen alapinnan korkeuden laiturin/kulkuväylän pinnasta tulee olla vähintään 2300 mm mitattuna valmiista pinnasta opasteen alapintaan niillä alueilla, joilla ei käytetä koneellista kunnossapitokalustoa. Niillä alueilla, joilla käytetään koneellista kunnossapitokalustoa, esim. laiturialueilla, tulee opasteen alapinnan olla vähintään 2800 mm korkeudella valmiista laituripinnasta. Pelastusreittien osalta opasteen alapinnan korkeuden vähimmäisvaatimus on 3000 mm. Tavoitteelliset asennuskorkeudet opasteen alapinnalle, joita noudatetaan aina kun mahdollista, ovat:

- |                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| 1. Asemannimikyltit, suuntaopasteet | → 3000 mm |
| 2. Sektorointi-opasteet             | → 3600 mm |
| 3. Raidenumero-opasteet             | → 3600 mm |
| 4. Valaistu kolmio-opaste           | → 4000 mm |

Edellä esitetty järjestys on hierarkinen asennusjärjestys opasteille alhaalta ylöspäin. Mikäli samassa valaisinpylväässä on useampaa opastetyyppiä, opasteita voidaan nostaa korkeammalle.

## 6.1 Seinäkiinnitys

Opasteen taakse tulee jättää minimissään 40 mm rako seinän ja opasteen väliin. Opaste kiinnitetään kannatinputkien laipoista seinämateriaaliin sopivilla kiinnityslaitteilla. Laippoina tulee käyttää vähintään 5 mm terästä. Tarvittaessa käytetään kemiallisia ankkureita riittävän lujuuden saavuttamiseksi. Kaapeloinnit tulee johtaa näkymättömissä kannatinputkien sisällä (kuva 4).



Kuva 4. Seinäkiinnitys

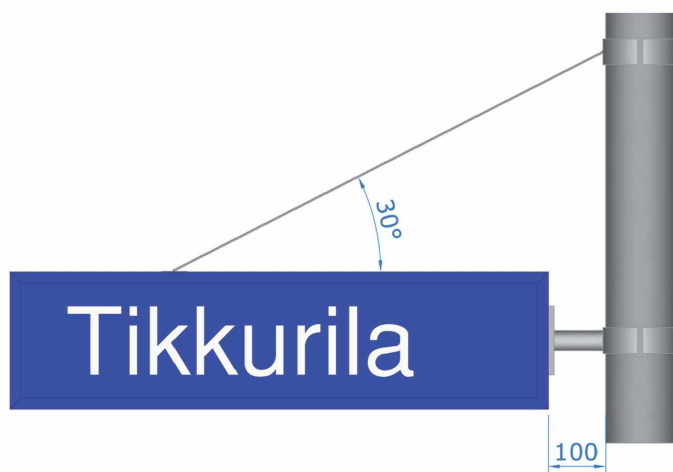
## 6.2 Pilarikiinnikkeet

Pilarikiinnikkeiden pannat tulee olla valmistettu 4 mm vahvuisesta teräslatasta. Päästä kiinnitettävä opaste on vahvistettava kotelon sisäisillä rakenteilla ja ulkopuolisella haruksella niin, ettei opasteen päähän ripustettu pystysuora 120 kg:n kuorma aiheuta koteloon tai ripustusosiin muodonmuutoksia. Harus tulee tehdä halkaisijaltaan  $\varnothing$  8 mm tangosta ja kiinnitetään lukkomutterilla alapäästään opasteeseen asennettuun liitososaan ja yläpäästään pylvääseen kiinnitettyyn pantaan. Haruksen ja opasteen yläpinnan välinen kulma tulee olla 30°. Haruksen ja opasteen kiinnityspisteen sijainti opas-



**Rautatieasemien staattiset opasteet – Vaatimusmäärittely**

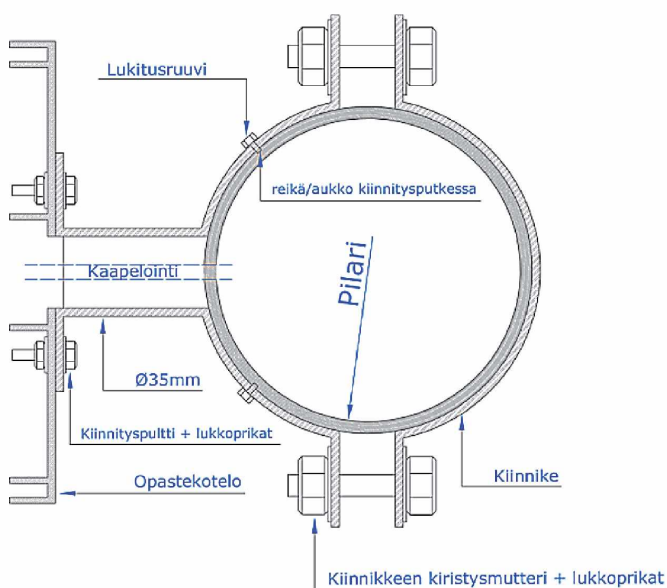
teen pilarin puoleisesta päästä määräytyy kaavalla  $[0,8 \times \text{opasteen pituus}]$ . Opasteen päädyn tulee olla 100 mm etäisyydellä pilarin ulkopinnasta mitattuna (kuva 5).



Kuva 5. Pilarikiinnitteinen asemannimikyltti

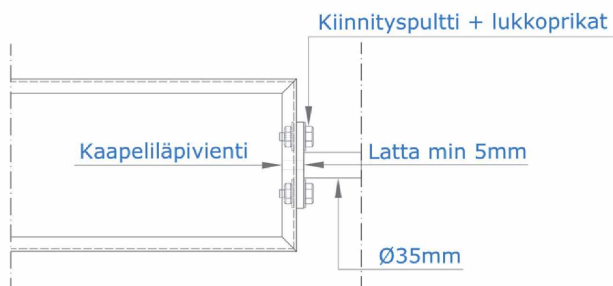
Pilarina voi toimia pyöreä tai suorakulmainen, puusta, metallista tai muovista valmistettu kappale. Opasteen pilari voi olla myös erillinen opasteelle valmistettu pilari tai nk. yhteiskäyttöpylväs, esim. valaisinpylväs. Haruksellista kiinnitystapaa käytetään myös siinä tapauksessa, jos opaste kiinnitetään ulokkeena esim. rakennuksen seinästä tai tukimuurista.

Opasteiden kiinnityksessä käytettävät kiinnikkeet esim. pannat ja pultit tulee mitoittaa kiinnityspaikan mukaan erikseen. Pilarikiinnikkeen kiristyspultit saavat tulla kiristysmutterista ulos, kiinnikkeen ollessa kiristetty oikeaan kiristysasteeseen, maksimissaan mutterin paksuuden verran (kuva 6). Pilarikiinnikkeen putkenpaksuus saa olla enintään  $\varnothing 35$  mm. Asemanimikylteissä ja suuntaopasteissa käytetään yhtä pilarikiinnikettä, raidenumero-opasteissa pilarikiinnikkeitä on aina kaksi (kuvat 7 ja 8).



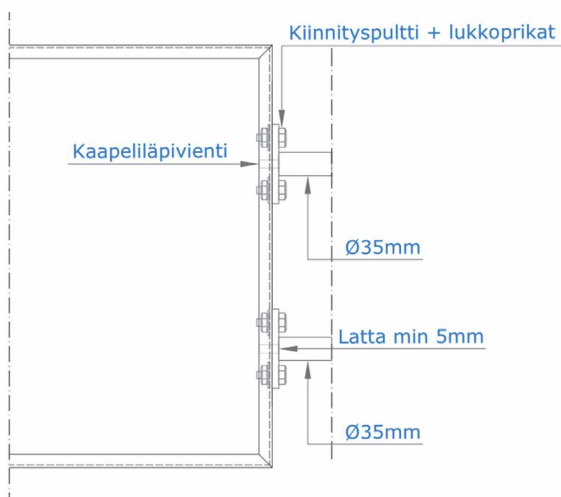
Kuva 6. Pilarikiinnikkeen detaljikuva

## Pilarikiinnitys



Kuva 7. Pilarikiinnike asemanimikyltissä ja suuntaopasteessa (kuvaan ei ole piirretty pilarikiinnityksen harusta)

## Raideopaste kiinnitys



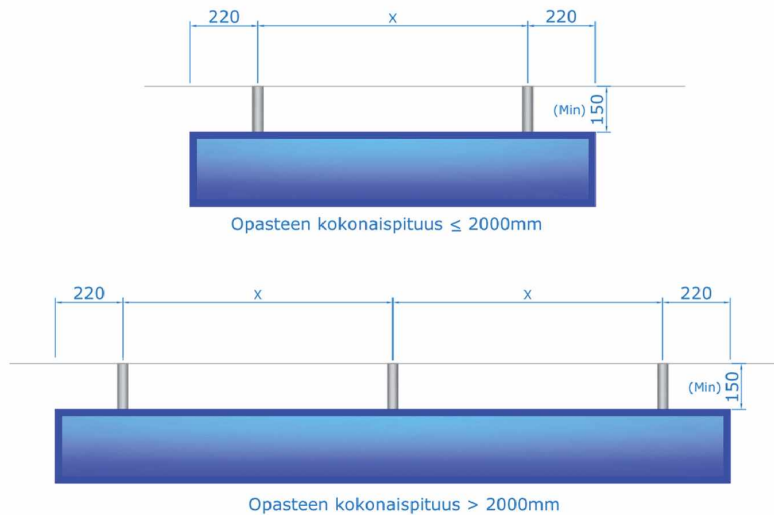
Kuva 8. Pilarikiinnitys raidenumero-opasteella

Pilarikiinnike tulee aina varustaa myös lukitusruuveilla, jotka lukitsevat opasteen ja sen kiinnikkeen yhteen haluttuun asentoon niin etteivät ulkoiset voimat käännä tai muuta opasteen suuntaa. Lukitusruuvien tulee kiinnittyä tukiputkessa tai pilarissa olevaan porattuun jengoilla varustettuun reikään tukevasti. Vaihtoehtoisesti tulee käyttää itseporautuvia ruuveja soveltuvissa kohteissa. Opasteen ulkopuoliset ja sisäpuoliset tukirakenteet mitoitetaan kestävyysvaatimuksia vastaaviksi.

## 6.3 Kattokiinnikkeet

Suuntaopasteiden ripustusputkien halkaisijan tulee olla  $\varnothing 30\text{--}35\text{ mm}$ , seinämävahvuuden  $2\text{ mm}$  ja kattoa vasten tulevien laippojen  $5\text{ mm}$  vahvuista levyä. Laipat kiinnitetään aina nk. runkorakenteeseen eikä esim. alakattorakenteisiin. Kiinnityspotkia tulee olla vähintään kaksi ja vähintään kolme, mikäli opasteen kokonaispituus on  $> 2000\text{ mm}$ . Ripustusputken läpivientiin alakattoon tulee asentaa kattomateriaaliin yhteensopiva peitelevy, jotta tehty läpivientireikä peittyi.

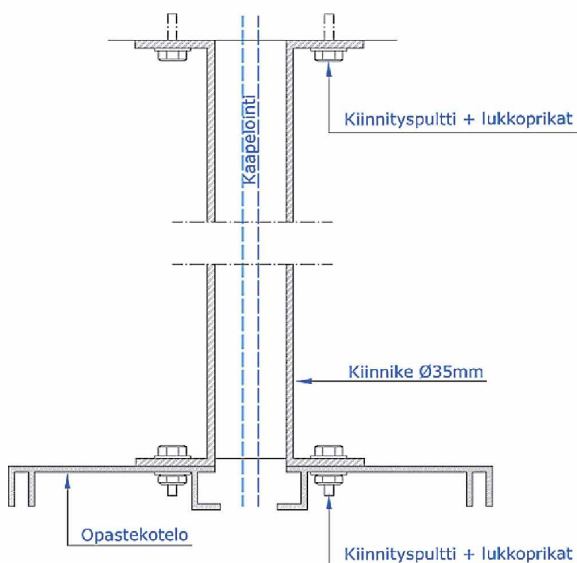
Seuraavassa on esitetty kattokiinnityksellä toteutettujen opasteiden kiinnityspisteiden etäisyysvaatimukset (kuva 9). Opasteen tulee olla irti alimmasta kattorakennosasta minimissään  $150\text{ mm}$ . Mikäli opasteen alikulkukorkeus on hyvin lähellä minimivaatimusta, voidaan opaste kiinnittää myös suoraan kotelon yläpinnasta ilman kiinnityspotkia.



Kuva 9. Opasteen kattokiinnitys ratkaisut eripituisilla opasteilla

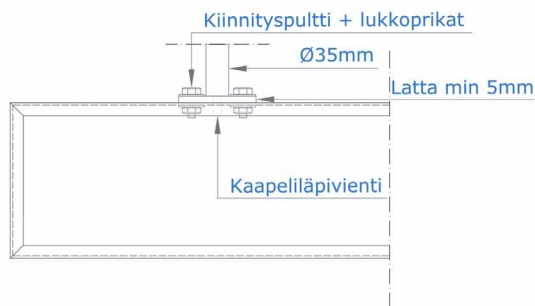
Kattokiinnityksen putket tulee ankkuroida rakennuksen runkorakenteisiin laskennallisesti riittävillä kiinnitystarvikkeilla. Tarvittaessa tulee käyttää kemiallisia ankkureita riittävän vetolujuuden saavuttamiseksi.

Kiinnityspotken läpivienti kattomateriaalin läpi tulee olla siisti ja läpiviennin näkyväle puolelle tulee asentaa reiän peittävä kiinnityspotken tai erikseen määritellyn värinen hela. Läpivienneissä tulee ottaa huomioon kaikki eri kattomateriaalit. Kaapeloinnit tulee johtaa kannakeputken sisällä opasteeseen (kuva 10 ja 11).



Kuva 10. Kattokiinnikkeen detaljikuva

## Kattokiinnitys



Kuva 11. Kattokiinnike opastekotelossa

## 6.4 Peltisten opasteiden kiinnikkeet

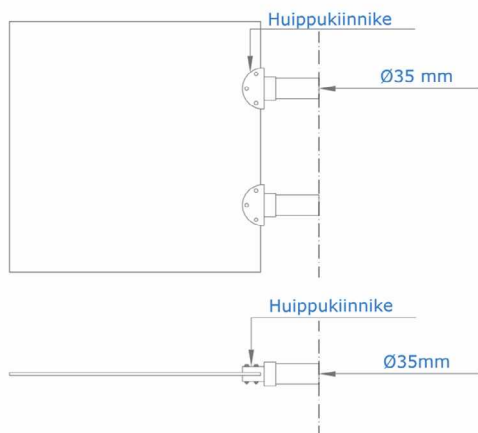
Peltisten opasteiden kiinnitys tehdään kiinnityspaikasta / -tavasta riippumatta käyttäen mahdollisimman tukevaa ja suuntaansa pitävää kiinnike- ja tukirakennetta. Kiinnikkeen ja opastelevyn sauman yhtenäisyyteen ja kestävyys tulee kiinnittää erityistä huomiota. Opaste ei saa ilmavirran, lumipyryn, vesisateen tai tuulen vaikutuksesta heilua tai liikkua kiinnikkeessään, aiheuttaen liittymäkohdan mekaanista heikentymistä.

Pilari- ja kattokiinnitteisen peltisen opasteen kiinnikkeenä tulee käyttää alumiiniliikennemerkkien kiinnityksessä käytettävää huippukiinnikettä (kuva 12). Kiinnikkeeseen liittyvä putkiosan paksuus saa olla enintään  $\varnothing 35$  mm ja sen tulee ulottua 100 mm kiinnityspinnastaan ulospäin. Asemanimikylteissä/suuntaopasteissa huippukiinnikkeiden lukumäärä määritetään pilari- ja kattokiinnitteisillä opasteilla samalla tavalla kuin valaistuilla koteloilla, sektorointi-/raidenumero-opasteissa huippukiinnikkeitä on aina kaksi kappaletta. Käytettävä kiinnike ja tukirakenne tulee hyväksyttää tilaajalla viimeistään tehdastarkastuksessa.

Seinään/taustastaan kiinnitettäessä peltinen opaste on kiinnitettävä siten, ettei kiinnityspultteja / -ruuveja tarvitse porata opasteen läpi.

Peltiseen opasteeseen kiinnitettävä huippukiinnike sekä kiinnikkeeseen liittyvä putkiosa tulee olla samanvärisen kuin informaatio-osan tausta (RAL 5002 Ultramarine Blue). Pantakiinnikkeen vaatimukset ovat samat kuin normaalilla pilarikiinnitteisellä opasteella (lukitusruuvi, materiaalivahvuudet, väritys ym.).

## Huippukiinnitys

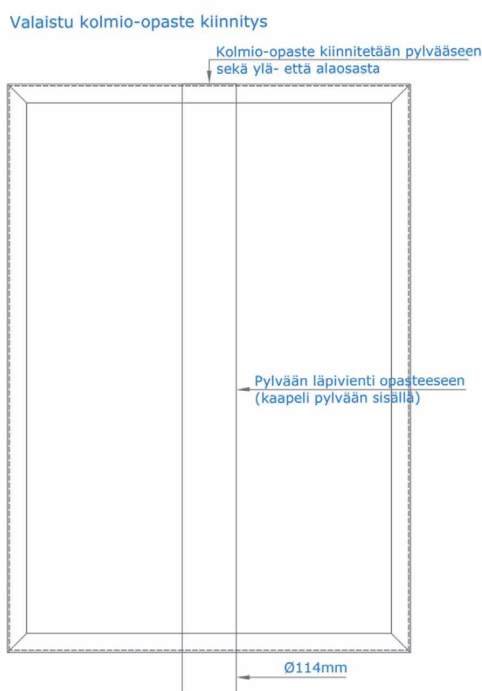


Kuva 12. Sektorointiopasteen huippukiinnitys

## 6.5 Valaistun kolmio-opasteen kiinnitys

Kolmio-opaste kiinnitetään  $\varnothing 114$  mm liikennemerkkipylvääseen, jonka seinämävahvuuden tulee olla minimissään 3,6 mm. Asennuspylväs ulottuu kolmio-opasteen läpi kotelon yläreunaan saakka niin, että opaste lepää sen kattorakenteen osalta pylvään varassa. Kolmio-opaste kiinnitetään/kiristetään ylä- että alaosaan pylvään ympärille niin, että se ei pääse liikkumaan. Kiristys toteutetaan opasteen sisäpuolelle asennettavilla tukirakenteilla. Kaapelointi tulee johtaa asennuspylvään sisältä opasteeseen. Mikäli joudutaan käyttämään ulkopuolisia kaapelireittejä, tulee asennustapa ja materiaali hyväksyttää tilaajalla.

Kolmio-opasteen asennuspylväs perustetaan betoniperustaan, jonka korkeuden tulee olla vähintään 1300 mm. Mikäli asennuspaikalla ei voida käyttää liikennemerkkeille suunniteltua 1300 mm betoniperustaa, tulee perustus (esim. laattaperustus) suunnitella ja hyväksyttää tilaajalla ennen asennuksia.



Kuva 13. Valaistun kolmio-opasteen kiinnitys



## 7 Aikataulukaapit

Aikataulukaapeissa esitetään aseman aikataulujen lisäksi myös lähialuekarttoja, tieto- ja junien vaunujärjestyksestä, erilaisia liikennöitsijän tai Liikenneviraston ilmoituksia sekä kampanjainfoksia. Aikataulukaapit voidaan jakaa käytettävän julistekoon mukaan kahteen pääryhmään:

1. Aikataulukaappi B1 (70 x 100 cm) ja
2. Aikataulukaappi A3 (29,5 x 42 cm) tulostekokoja käyttäviin malleihin (ks. tarkemmin kappale 8)

A3-tulostekokoja käyttävässä aikataulukaapissa on aina tilaa kahdelle pystysuuntaisesti asetetulle (portrait) A3-tulosteelle, B1-julistekokoja käyttävissä aikataulukaapeissa voi olla tilaa halutulle juliste-määrälle, yleisimmät koot ovat 3 ja 4 julisteen aikataulukaapit.

Aikataulukaapit tulee sijoittaa lähelle matkustajalaiturille johtavia kulkuyhteyksiä niin, että niiden eteen jää vapaata tilaa seisomista tai pyörätuolia varten. Aikataulukaapin sijoituksessa laiturialueella tulee käyttää RATO 16-ohjeessa esitettyjä mitoitusohjeita. Aikataulukaapin sisältämän tiedon optimaalisen lukukorkeuden tulee olla valmiista laituripinnasta mitattuna noin 1 100 mm. Aikataulukaappi-elementin alareunan tulee olla valmiista laiturin- tai muusta pinnasta mitattuna 675...700 mm.

Jokaisessa omilla jaloillaan seisovassa aikataulukaapissa tulee olla näkövammaisten kepillä tunnistettava alaosa (=huomiopalkki), joka voi olla vaakasuora palkki noin 300 mm korkeudella tai 300 mm korkea reunus maantasosta ylöspäin (RATO 16).

Aikataulukaapin tukirakenne asennetaan kullekin kokoonpanolle mitoitettuun betoni-anturaan tai -perustukseen. Seinäkiinnityksessä ei tarvita erillisiä tukirakenteita vaan aikataulukaappi-elementti kiinnitetään suoraan seinään. Seinäkiinnityksessä on käytettävä kemiallisia ankkureita riittävän lujuuden saavuttamiseksi.

### 7.1 Perustukset

Vapaasti seisovien aikataulukaappien perustamistapa tulee suunnitella aina asennuspaikan mukaan tapauskohtaisesti. Lähtökohtaisesti käytetään raudoitettua anturaperustusta seuraavien liitteiden mukaisesti:

1. perustus yhden aikataulukaappi-elementin levyiselle kaapille (Liite6\_3106-001)
2. perustus kahden ja kolmen aikataulukaappi-elementin levyiselle kaapille (Liite6\_3106-002)
3. perustus neljän aikataulukaappi-elementin levyiselle kaapille (Liite6\_3106-003)

Perustuksissa tulee huomioida myös anturan päälle tuleva maa-aines, joka on otettu huomioon perustuksia laskettaessa. Kaikki edellä esitetystä poikkeavat perustamistavat ja asennukset tulee hyväksyttää tilaajalla.

Aikataulukaapin perustaminen, asennus ja kaapelointi tulee toteuttaa siten, että olemassa olevia päällysteitä puretaan mahdollisimman vähän. Päällystepaikkaukset tulee tehdä ympäröivää pintaa vastaaviksi. Lisäksi paikkausten tulee olla sekä muodoiltaan että laajuudeltaan selkeitä ja suoraviivaisia. Anturarakenteen tulee mahdollistaa tarvittavat kaapeliläpiviennit anturan läpi suoraan opasteelle tai kaapille.

Tukirakenteen jalkojen alkuosat maanpinnan tasossa suojataan 200 mm korkuisella ruostumattomasta teräksestä (RST) valmistetulla kotelolla, joka on upotettu maahan

50 mm syvyyteen. Kotelo valmistetaan 3 mm RST-levystä ja sen ulkopinta on 40 mm jalkatolpan pintaa ulompana. Näkyvät pinnat hiotaan GRIT 180 asteeseen. Kotelo täytetään betonivalulla tai vaihtoehtoisesti soralla, jonka yläpinta kallistetaan ulospäin.

## 7.2 Aikataulukaapin tukirakenne

### 7.2.1 Tukirakenteen materiaali

Tukirakenne valmistetaan teräksestä S355. Jalkaputket PP160x80x4, vaakaputket PP60x40x3, jalkalaput 10mm teräslevystä. (Liite5\_2615-P3-1003)

Putkiprofiilien yläpääts hitsataan umpeen ja kaikki hitsausaummat sekä muut pinnan epätasaisuudet hiotaan sileiksi ympäröivän pinnan tai perusaineen tasoon. Kärkikulmat tulee hioa taivutussädetä vastaaviksi pallopinnoiksi.

### 7.2.2 Tukirakenteen pintakäsittely

Pinnat käsitellään korroosionkestäväksi. Pintakäsittely esim. 160/3-FeSa 2½. Väri RAL 5002, puolikiiltävä. Maalin värisävy tulee säilyä muuttumattomana vähintään 3 vuoden ajan niin sisä- kuin ulko-olosuhteissa.

### 7.2.3 Aikataulukaapin kiinnitys tukirakenteeseen

Aikataulukaappi-elementit kiinnitetään tukirakenteen vaakaputkiin asennettuihin kiinnittimisiin. (Liite5\_2615-A2-1079)

### 7.2.4 Tukirakenteen eri versiot

Tukirakenteita on neljää kokoa yksi- ja kaksipuoleisiin asennuksiin. Yksipuoleisessa asennuksessa runkoon asennetaan peitelevy peittämään runkorakenne.

1. Tukirakenne yhden aikataulukaappi-elementin levyiselle kaapille, yksi- ja kaksipuolinen (Liite5\_2615-A2-1079)
2. Tukirakenne kahden aikataulukaappi-elementin levyiselle kaapille, yksi- ja kaksipuolinen (Liite5\_2615-A2-1067)
3. Tukirakenne kolmen aikataulukaappi-elementin levyiselle kaapille, yksi- ja kaksipuolinen (Liite5\_2615-A2-1062)
4. Tukirakenne neljän aikataulukaappi-elementin levyiselle kaapille, yksi- ja kaksipuolinen (Liite5\_2615-A2-1008)

### 7.2.5 Liikenneviraston logo

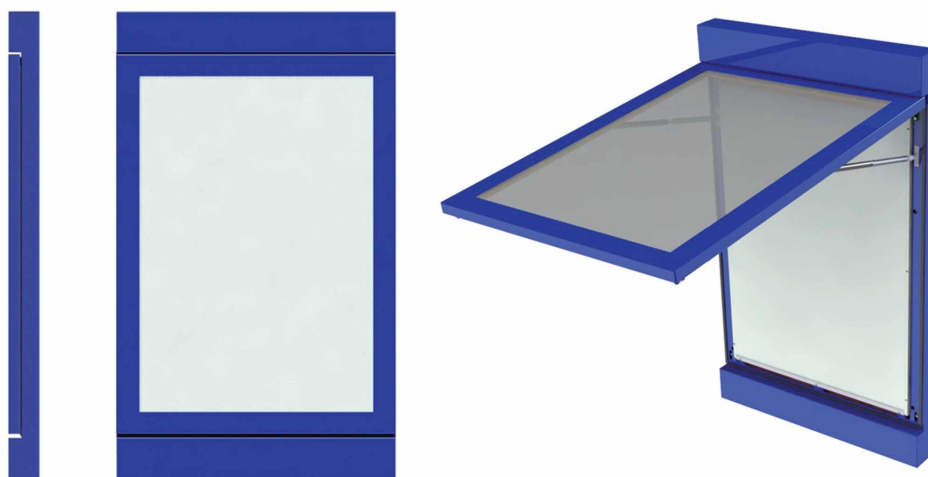
Liikenneviraston logo teipataan samaan tukirakenteen pystyprofiiliin mihin infokuutio on asennettu.

## 7.3 Aikataulukaappi-elementin runko ja julisteen kiinnitys

Kaapin runko valmistetaan alumiinista hitsaamalla. Kaikki saumat hitsataan umpeen ja hiotaan  $r = 3$ . Pohjapelti kiinnitetään niittaamalla kaapin runkoon. Pintakäsittely pulverimaalaus RAL 5002.

Kaapin runkoon kiinnitetään 3 mm:n opaaliakryyli sekä julisteenkiinnitysmuovi (PC 0.7 mm). Juliste pujotetaan akryylin ja julisteen kiinnitysmuovin väliin. (Liite 2\_2615-A2-1012)

Yhden kaappielementin päämitat ovat 825 x 1380 x 92 mm ja se painaa noin 30 kg.



Kuva 14.

*Aikataulukaappi-elementti kiinni- ja aukiasennossa  
(Liite 2\_2615-A2-1011)*

## 7.4 Aikataulukaappien kokoonpanot

Aikataulukaapeista voidaan kalustaa joko yksipuolisia tai kaksipuolisia kokoonpanoja. Yksipuoleisessa kalustuksessa tukirakenteen toinen puoli peitetään taustalevyllä, joka tulee olla vähintään 1,5 mm vahvuista hitsattua teräslevyä. Myös taustalevy pulveripoltomaalataan samaan sävyyn kuin muut kaapin näkyvät rakenteet. Taustalevyn tulee muodostaa saumaton levymäinen pinta, joka tuetaan koko pinta-alaltaan tai muuten riittävän tiheästi siten, että lämmönvaihtelut tai ilkivalta eivät aiheuta levyyn painumia. Kaikki näkyvät kiinnitystarvikkeet tulee olla tehty haponkestävästä teräksestä ja ne tulee maalata näkyviltä osilta kiinnityspinnan väriseksi.

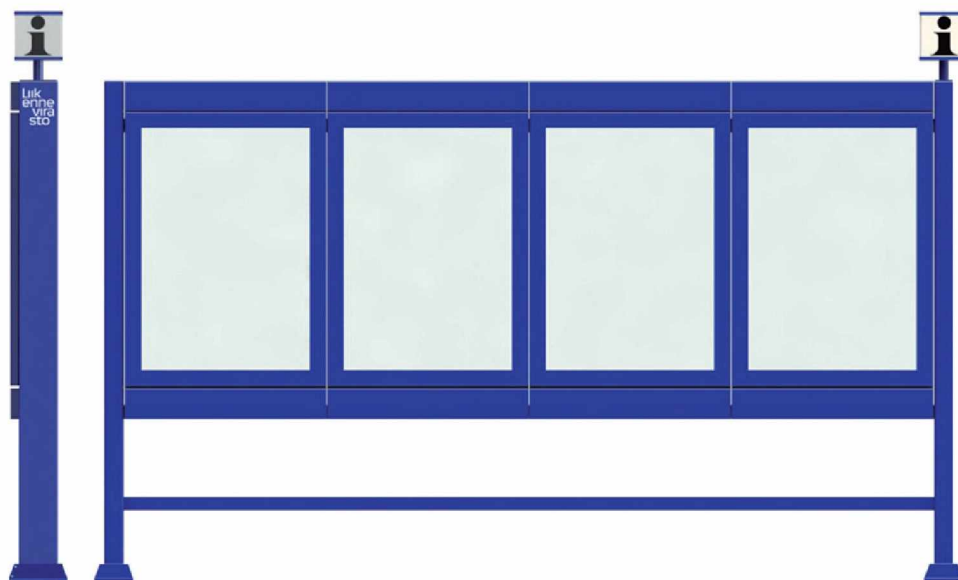
### 7.4.1 Yksipuoleiset kokoonpanot

1. yhden aikataulukaappi-elementin levyinen kaappi (Liite 2\_2615-A1-1085)
2. kahden aikataulukaappi-elementin levyinen kaappi (Liite 2\_2615-A1-1078)
3. kolmen aikataulukaappi-elementin levyinen kaappi (Liite 2\_2615-A1-1066)
4. neljän aikataulukaappi-elementin levyinen kaappi (Liite 2\_2615-A1-1060)



#### 7.4.2 Kaksipuoleiset kokoonpanot

1. yhden aikataulukaappi-elementin levyinen kaappi (Liite2\_2615-A1-1080)
2. kahden aikataulukaappi-elementin levyinen kaappi (Liite2\_2615-A1-1077)
3. kolmen aikataulukaappi-elementin levyinen kaappi (Liite2\_2615-A1-1065)
4. neljän aikataulukaappi-elementin levyinen kaappi (Liite2\_2615-A1-1055)



Kuva 15. 4-osainen yksipuoleinen kokoonpano

### 7.5 Aikataulukaapin ovi ja turvalasi

Aikataulukaappi-elementin oven runko valmistetaan alumiinista. Oveen liimataan 6 mm:n karkaistu lasi johon on laminoitu murtosuojakalvo. Oven yläreunaan kiinnitetään saranat niittaamalla. Pintakäsittely pulverimaalaus RAL 5002. (Liite 3\_2615-A2-1013, liite 3\_2615-P3-1038)

### 7.6 Kaasujouset

Aikataulukaappi-elementin oveen on asennettu aukeamista helpottamaan ja sen aukiasennossa pysymistä varmistamaan kaksi kaasujousia turvalukituksella (esim. Econoloc ECF8 J1 200 250 J1 150N).

### 7.7 Aikataulukaapin tiivistys ja suojausluokka

Aikataulukaappi-elementin profiilit ja kotelorakenteet tulee tehdä tiiviiksi, jotta vesi ei pääse rakenteisiin. Kaapin rungon ja oven väli tiivistetään aikataulukaapin runko-osaan liimattavalla tiivisteellä. Kaappi-elementin suojausluokan tulee olla vähintään IP34.

## 7.8 Ympäristövaatimus

Aikataulukaappi on suunniteltu ympäristö-olosuhteisiin  $+35^{\circ}\text{C} \dots -35^{\circ}\text{C}$ .

## 7.9 Mitoituksessa käytetty kuorma

Aikataulukaapin tukirakenteet ja perustukset on mitoitettu tuulen maastoluokille II... IV (31 m/s).

## 7.10 Aikataulukaapin ikkunan sulanapito

Aikataulukaapin kotelon sisälle näkyville pinnoille ei saa muodostua vesihöyryä tai muuta kosteutta, jotka saattavat vaarantaa sähkölaitteiden toiminnan tai estää informaation näkyvyyden.

Yhden aikataulukaappi-elementin alaosaan tulee asentaa lämmitysvastus, jonka lämmitysteho on 150 W ja se on mitoitettu pitämään oven lasi sulana. Lämmitysvastus kiinnitetään asennuslevyyn kuin myös vastuksen virtalähde ja ohjainyksikkö. Lämmitystä ohjataan lämpötilan mukaan  $+10 \dots -10$  Celsiusastetta erillisellä ohjainkortilla, joka säätää lämmitysjakson pituutta lämpötilan mukaan.

Lämmitysvastuksen tuottama lämpö ohjataan ohjauslevyllä (Liite 4\_2615-P3-1035) oven lasin pintaan. Ilma poistuu kaapista takaosassa olevista poistoaukoista. Kaapin alapinnassa olevassa huoltoluukussa on korvausilma-aukot.

Kaksipuoleisessa asennuksessa kaappien väliin ylös asennetaan yläsuoja (Liite 5\_2615-P3-1059) estämään poistoaukkojen tukkeutuminen. Myös yksipuoleisessa aikataulukaapissa käytetään yläsuojaa.

## 7.11 Aikataulukaapin valaistus

Kaapin taustavalistus toteutetaan LED-tekniikalla. Ledit kiinnitetään kaapin runkosan pohjapeltiin opaaliakryylin taakse. Virtalähteet kiinnitetään kaapin alaosassa olevan huoltoluukun kautta asennuslevyyn (Liite 4\_2615-A2-1049), josta ne voidaan tarvittaessa vaihtaa. Valon määrän on oltava akryylin pinnassa keskimäärin  $1000 \text{ Cd/m}^2$  ilman julistetta.

## 7.12 Aikataulukaapin tehonkulutus

Yhden kaappielementin tehonkulutus ilman lämmitystä on 60 W ja lämmityksen toimiessa täydellä teholla 230 W.

## 7.13 Aikataulukaapin sähkönsyöttö

Kaikki sähkönsyöttö tehdään runkoprofiilien sisällä. Rungon pystyprofiilissa on kytkentäluukku, mihin on sijoitettu kytkentärasia, infokuution virtalähteen sijoitus ja suoja- maadoituspiste. (Liite 2\_2615-S1). Aikataulukaappi vaatii jatkuvan sähkönsyötön.

## 7.14 Aikataulukaapin lukitus ja saranointi

Aikataulukaappi-elementin alaosassa on kaksi kolmioavain-lukkoa (EMKA safety quarter turn), joiden avulla kaapin ovi lukitaan ja tiivistetään kunnolla kiinni. Käännettäessä lukkoa aivan kiinni asentoon, lukituksen tulee jäädä sellaiseen tilaan että se ei löysty tai avaudu itsestään vaan lukittuu ääriasentoonsa. Ääriasennosta lukko ei avaudu vasta kuin avaimella käännettäessä. Lukituksen tiiveys tulee olla yhtä tiukka oven ylä-, keski- ja alaosasta mitattuna. Määritellyn IP -luokan tulee täytyä.

Tarkemmin aikataulukaappi-elementin lukitus ja oven saranointi on esitetty liitteissä 3 ja 4.

## 7.15 Aikataulukaapin kaapelointi

Aikataulukaapin valonlähteet, lämmittimet ja tuulettimet laitteineen sekä kaapeloidaan että kytketään kaapin asennustyön yhteydessä ja kaappi luovutetaan toimintavalmiina. Tapauksissa, joissa kaappi toimitetaan myöhemmin asennettavaksi, se varustetaan kaapelien vetoon tarvittavilla, valmiiksi kaapelireitteihin pujotetuilla vetolangoilla.

## 7.16 Infokuutio

Rungon pystyprofiilin päällä on valaistu infokuutio, jonka koko on 200 x 200 x 200 mm. (Liite 7\_2615-A2-1076)

Infokuution runko valmistetaan alumiinista ja sen etupinnat 4mm vahvuisesta polykarbonaatista. Kuution kaikki sivut on taustavalaistuja. Kuutiota koskee niin materiaalien kuin valaistuksen osalta samat vaatimukset kuin muita opasteita.

Infokuutio kytketään kyseisen liitteen mukaan. (Liite 2\_2615-S1)

Infokuutio kiinnitetään tukirakenteen sen pystyprofiilin puoleiseen päähän, missä sijaitsee kytkentäluukku. Sähkönsyöttö on jalkaputken sisällä.

## 7.17 Aikataulukaapin huolto

Kaapin alaosaan sijoitetut virtalähteet ja lämmitysvastus huolletaan kaapin alaosassa olevan huoltoluukun kautta. Huoltoluukku on kiinnitetty kuudella ruuvilla. (Liite 2\_2615-A2-1012)

## 8 A3-aikataulukaappi

Valaisemattomassa, A3-tulostekokoa käyttävässä aikataulukaapissa on aina tilaa kahdelle pystysuuntaisesti asetetulle (portrait) A3-tulosteelle. A3-aikataulukaapit (A3 ATK) toteutetaan liitteen 8 mukaisesti.

### 8.1 Kaappi

A3-aikataulukaapin runko ja saranoidut kehykset valmistetaan teräsprofiileista hitsaamalla. Kaikki hitsausseamit ja muut pinnan epätasaisuudet hiotaan sileiksi perustasoon. Viimeistelyhiotun pinnan tulee vastata käytettävän materiaalin valmistusolosuhteita ennen pintakäsittelyä. Kaikki rakenneosat tulee tehdä ilman jatkoksia tai ylimääräisiä saumoja. Aikataulukaappien metalliset pintarakenteet käsitellään korroosionkestävästi. Eri metallien liitokset tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että galvaninen tai muu korroosio estetään. Profiilit ja kotelorakenteet tulee tehdä tiiviiksi, jotta vesi ei pääse rakenteisiin. Kaikkien osien valmistuksessa tulee ottaa huomioon korroosion kestävyys. Valmiit osakokonaisuudet esikäsitellään ja pulveripolttoalaataan (RAL 5002).

Kaapin sisällä olevat taustalevyt ovat kosteuden kestävästä yhtenäisestä kappaleesta tehtyä 10 mm filmivaneria tai muuta vastaavaa levyä, joka mahdollistaa julisteiden kiinnittämisen siihen kiinni sekä täyttää vaaditut ympäristöolosuhteet. Taustalevyn tulee olla yhtenäinen kotelon alapinnasta sen yläpintaan, saumoja sallitaan vain kotelon etuoven reunojen kohdalle. Pinnaltaan levyn tulee olla suora ja tasainen. Aikataulukaapin suojalasit tulee olla molemmin puolin UV-säteilyn kestävästä kirkasta kovapintaista (Hard Coated) 6 mm polykarbonaattia. Polykarbonaatin tulee säilyttää iskulujuutensa lämpötila-alueella -40 °C...+90 °C.

A3-aikataulukaapin ja sen info-osan takapintaan tulee tehdä taustalevy vähintään 1,5 mm yhteen hitsatusta teräslevystä, joka pulveripolttoalaataan samaan sävyyn kuin muut kaapin näkyvät rakenteet. Taustalevyn tulee muodostaa saumaton levymäinen pinta, joka tuetaan koko pinta-alaltaan tai muuten riittävän tiheästi siten, että lämmönvaihtelut tai ilkivalta eivät aiheuta levyyn painumia. Kaikki näkyvät kiinnitystarvikkeet tulee olla tehty haponkestävästä teräksestä ja ne tulee maalata näkyviltä osilta kiinnityspinnan väriseksi.

A3-aikataulukaappiin ei tule erillistä tai omaa valaistusta, vaan se saa valaistuksen ympäröivästä valaistuksesta. Aikataulukaapin sisälle tuleva tuloste kiinnitetään kotelon sisäosan taustalevyyn niittaamalla. Kiinnitetyn tulosteen tulee sijoittua mahdollisimman lähelle kehyksen suojalasia, mutta se ei saa tulla siihen kiinni.

### 8.2 Informaatio-osa

A3-aikataulukaapin informaatio-osan rakenne ja pintakäsittelyt ovat pääosin muuta kaappia vastaavia. Runko tehdään teräsprofiileista ja polttosinkittää. Informaatio-osan etulevy tulee valmistaa UV-säteilyn kestävästä kirkkaasta 6 mm kovapinnoitetusta (hard coated) polykarbonaatista, joka liitetään informaatio-osan rungon kiinnitysurisiin. Informaatio-osan kotelon ja etupinnan tulee muodostaa yhtenäinen ja tasainen rakenne, jossa ei ole näkyviä kiinnitysruuveja tai -osia.



Kovapinnoitetun polykarbonaatti-levyn takapintaan liimataan UV-säteilyn kestävä sininen valu-PVC valomainoskalvo esim. 3M Scotchcal 3630-87, Avery 5500 tai vastaava, jossa informaatio-osan grafiikka (piktogrammi 1.1) on auki leikattu. Sinisen kalvon taakse liimataan koko levyn peittävä UV-säteilyn kestävä valkoinen valu-PVC valomainoskalvo, esim. 3M Scotchcal 3630-20, Avery 5500 tai vastaava. Materiaalin valmistajan on myönnettävä valokalvolle vähintään 8 vuoden takuu. Teippauksessa ei saa näkyä ilmakuplia vaan teipin on oltava tasaisesti kiinnittynyt koko etupinnan alalta.

## 8.3 Saranat

A3-aikataulukaapin etuoven tulee avautua koko etuosan leveydeltä. Saranana tulee käyttää tankosaranaa, joka ulottuu koko avattavan etuoven pituudelle. Saranoiden tulee olla valmistettu tai pintakäsitelty ennen maalausta korroosionkestäviksi ja ulkoilmakäyttöön sopiviksi. Saranoiden tulee olla näkymättömissä aikataulukaappia katsottaessa edestäpäin ja ne tulee maalata kotelon väriseksi.

Saranoiden tulee kestää normaalia viikoittaista avaamista sekä avattavan etuoven paino ilman kannattelua tai erillistä tukea. Oveen tulee myös voida myös kohdistaa väliaikaisesti suurempi paino ilman, että sarana- tai runko-osan kiinnitys rikkoutuu. Saranoiden tulee olla piilossa niin, että ne eivät tule näkyviin opastekaappien reunoilta tai informaatio-osien alueelta. Etuoven tulee avautua auki asennossaan yli 70 asteen kulmaan sivulle. Kaikki aikataulukehyksen runko-osan laitteille tehtävät huolto- ja ylläpitotoimenpiteet tulee olla suoritettavissa etuoven kautta.

## 8.4 Lukitus

A3-aikataulukaapin kehyksiin asennetaan lukoiksi kolmioavaimella avattavat kotelosalvat tai kolmikaralukot. Lukon tulee koostua säädettävästä runko-osasta, runko-osasta, jonka sisällä on lukkopesä, näkyvästä helaosasta, jossa on kolmio-avaimelle sopiva paikka sekä lukituslaipasta /-kielestä.

Kolmioavaimella käännettäessä lukituslaipan /-kielen tulee kääntyä vähintään 90° niin että toisessa ääriasennossa laippa lukitsee ja tiivistää oven ja toisessa ääriasennossa mahdollistaa oven avaamisen. Lukituslaippa tulee olla muotoiltu niin, että käännettäessä lukkoa kiinni, laippa ja sen vastakappale aikataulukaapin rungossa kiristyvät toisiinsa vasten tiivistäen oven. Käännettäessä lukkoa aivan kiinni asentoon, lukituksen tulee jäädä sellaiseen tilaan että se ei löysty tai avaudu itsestään vaan lukittuu ääriasentoonsa. Ääriasennosta lukko ei avaudu vasta kuin avaimella käännettäessä. Lukituksen tiiveys tulee olla yhtä tiukka oven ylä-, keski- ja alaosasta mitattuna.

Lukkorunko tai mitkään muutkaan lukon osat eivät saa missään tilanteessa tulla näkyviin opasteen suojalasin kautta tai estää informaatio-osan näkyvyyttä. Näkyvät lukon osat tulee maalata tai pintakäsitellä kestäväällä samansävyisellä (RAL 5002) maalilla kuin aikataulukaapin runkorakenteet. Jokainen aikataulukaapin ovikehys tulee varustaa erillisellä lukolla.

## 8.5 Kiinnitys

A3-aikataulukaappi kiinnitetään poikkeuksetta takaseinästään kiinni kaapin takana olevaan materiaaliin (seinä tai valaisinpylväs). Tämän vuoksi on tärkeää, että opasteen takapinta on valmistettu vaatimukset täyttävästä teräksestä riittävän pysyvyyden takaamiseksi.

## 9 Liitántärajapinnat

Taulukossa 1 on esitetty tilaajan ja toimittajan rajapinnat staattisten opasteiden sekä aikataulukkaappien toimituksessa.

Taulukko 1. Staattisten opasteiden asennus- ja toimitusrajapinnat

### PERUSTUKSET

	perustuksien paikat	Perustuksen suunnittelu	Perustuksen kaivuu	Perustukselle kaapelointi (peruskaapelointi)	Perustuksen valu (+ läpiviennit) tai toimitus	Perustuksen asennus	Läpiviennit
TILAAJA	x			x			
TOIMITTAJA		x	x		x	x	x

### KAPELOINTI

	Peruskaapelointi	Peruskaapeloinnin päättämisen ja mittaus	Asennusrasian kytken	Kaapelointi opasteelle asennusrasialta tai peruskaapeloinnista	Kytkeä opasteelle	Liittimet asennusrasiaan ja opasteisiin kaapeleihin	Kytkeä sähkökeskukseen
TILAAJA	x	x					x
TOIMITTAJA			x	x	x	x	

Peruskaapeloinnilla tarkoitetaan tässä esim. rakennuksen tai laiturialueen eri osiin tuotua kaapelointia sähkökeskuksesta lähelle opasteita omaa kaapelireittiä pitkin.

### OPASTEET

	Opasteiden paikat	Opasteiden tukirakenteet opasteissa	Opasteiden tukirakenteet kohdissa	Nostolaitteet	Tukirakenteiden asennus	Opasteiden ja aikataulukkaappien asennus
TILAAJA	x					
TOIMITTAJA		x	x	x	x	x

Siinä tapauksessa, että kaapelointi liitetään laitteeseen erillisen asennusrasian kautta, kytkevät molemmat osapuolet (tilaaja, toimittaja) omat kaapelit liittämiseen asennusrasiaan. Kaikki sähkövedot tehdään asennusrasioden kautta, mikäli vain mahdollista. Mikäli kytkentä tehdään kuitenkin suoraan laitteeseen, toimittaa tilaaja tarvittavat kaapelit riittävillä asennusvaroilla asennuspaikan läheisyyteen. Toimittajan tulee varautua 15 metrin (ylös/alas/sivuille mitattuna) kaapelointiin asennukseen jokaisen opasteen kohdalla, jossa ei ole aikaisempaa sähköistä opastetta. Tämän jälkeen toimittaja päättää liittimillä, mittaa ja liittää laitteeseen liitettävät kaapelit. Kaikki kaapelivedot on putkitettava (myös pintavedot).

## 10 Testit ja asiakirjat

### 10.1 Ympäristötestit

Staattisten opasteiden ja aikataulukaappien tulee täyttää seuraavien testien vaatimukset:

SFS-EN 60529 Sähkölaitteiden kotelointiluokat

- Water Penetration
- Dust Penetration

Järjestelmän tarjoajalla tulee olla esittää edellä mainittujen testien tulokset tarjousvaiheessa tai viimeistään laitteiden vaatimusmäärittelyssä. Testitulosten esittämättömyys voi johtaa tilauksen peruuntumiseen ja sopimuksen purkuun.

### 10.2 Toimitusasiakirjat

Tilaajan laatimien asiakirjojen lisäksi toimittajan tulee laatia valmistus-, asennus-, työ- ja loppupiiirustukset, joihin sisältyy:

1. Jalustan, tukirakenteen, kehyksen ja opaste- sekä aikataulukaappirakenteiden rakenteelliset valmistus- ja asennuspiirustukset
2. Kiinnitysrakenteiden ja laitteiden mitoitus, sisältäen mahdolliset lujuuslaskennat
3. Laite-, varaosa- ja kojeluettelot
4. Tuote ja laitespesifikaatiot
5. Kytkenäpiirikaaviot
6. Mittauspöytäkirjat
7. Asennuspiirustukset
8. Käyttö- ja huolto-ohjeet
9. Koulutusmateriaali
10. Rajapintakuvaukset

Em. dokumentit tulee esittää viimeistään opasteiden tehdastarkastuksessa.

Toimittajan tulee lisäksi säilyttää tiedot toimitusasiakirjoista vähintään kymmenen (10) vuotta.

Toimittaja vastaa kaikkien yhteensopivien varaosakomponenttien saatavuudesta kymmenen (10) vuotta toimituksesta.



## 11 Tarkastukset

Staattisten opasteiden toimitukseen kuuluu neljä pakollista tarkastusta, joiden ajankohdasta sovitaan ensimmäisessä sopimus- ja vaatimusmäärittelykokouksessa.

### 11.1 Tehdastarkastus (FAT)

Tehdastarkastuksessa tilaaja sopimuksen mukaan joko tarkastaa kaikki toimitettavat staattiset informaatiolaitteet tai testaa testiohjelman mukaisesti osan laitteiston teknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista toimittajan valitsemassa paikassa.

Tehdastarkastuksessa tilaaja kirjaa ylös kaikki sopimuksen vastaiset tai tarjouksesta poikkeavat epäkohdat laitteiden valmistuksessa tai toiminnassa. Toimittajan tulee huolehtia siitä, että testauspaikalla on käytössä tekniset edellytykset kaikkien vaadittujen teknisten ja toiminnallisten testien suorittamiselle. Toimittajan tulee korjata testeissä havaitut ja kirjatut viat ilman erilliskorvausta ennen laitteiden asentamista tai toimittamista asennuskohteeseen.

Tilaaja päättää tehdastarkastuksen aikana, ovatko havaitut puutteet niin merkittäviä, että tehdastarkastus tulee suorittaa uudelleen vai kirjataanko tarkastuspöytäkirjaan, että havaitut puutteet ja viat tarkastetaan vastaanottotarkastuksessa.

### 11.2 Opastusjärjestelmän toimittajatarkastus

Toimittajan tulee suorittaa asennuspaikoilla oma sisäinen tarkastus, toimittajatarkastus, ennen tilaajan suorittamaa vastaanottotarkastusta (SAT). Tarkastuksesta tulee laatia kirjallinen allekirjoitettu ilmoitus, jossa ilmoitetaan asennuspaikan valmiudesta tilaajan vastaanottoon sovittuna ajankohtana. Toimittajatarkastuksen kirjallinen ilmoitus tulee jättää tilaajalle viimeistään kolme (3) työpäivää ennen sovittua vastaanottotarkastuspäivää. Kirjallisen ilmoituksen jälkeen opasteet katsotaan luovutetuksi tilaajalle ja vaaranvastuu siirtyy tilaajalle.

### 11.3 Vastaanottotarkastus (SAT)

Vastaanottotarkastuksessa tarkastetaan opasteiden ohjeiden mukainen toiminnallisuus ja tekninen toteutus asennuspaikalla. Toimittajan tulee ottaa osaa kaikkiin tehtäviin vastaanottotarkastuksiin henkilökohtaisesti ja varata tarvittavat työkalut sekä henkilöt opasteiden avaamiseen.

Vastaanottotarkastus voidaan suorittaa heti, kun kaikki kohteen opasteet on asennettu paikoilleen ja tilaaja on saanut toimittajalta kirjallisen vahvistuksen toimittajatarkastuksen suorittamisesta.

Vastaanottotarkastuksesta toimittaja laatii tarkastuspöytäkirjan, johon kirjataan tarkastuksessa havaitut puutteet ja virheet. Toimittajan tulee toimittaa allekirjoituksella varustettu tarkastuspöytäkirja tilaajalle tai tämän nimeämälle edustajalle 10 päivän kuluessa tarkastuksesta. Toimittaja on velvollinen korjaamaan kaikki havaitut viat ilman erilliskorvausta sovittun ajan sisällä. Tarvittaessa pidetään uusintavastaanottotarkastus. Hyväksytyn vastaanottotarkastuksen jälkeen opasteiden 36 kk takuuaika alkaa.



## 11.4 Takuutarkastus (GAT)

Takuutarkastus tulee suorittaa kahden (2) kuukauden aikana siitä kun opasteiden 36 kk takuu-aika on päättynyt. Tarkastuksessa tilaajan tulee osoittaa toimittajalle, mikäli toimitetut opasteet eivät täytä tarjouspyynnössä esitettyjä ehtoja. Toimittaja on velvollinen korjaamaan takuutarkastuksessa havaitut viat ja puutteet ilman erilliskorvausta, mikäli tilaaja osoittaa niiden johtuvan toimittajan toimittaman opasteen tai sen osan viallisesta toiminnasta tai esim. rakenneratkaisusta.





